

⑫ 公開特許公報(A) 平3-215141

⑤Int. Cl.⁵

H 02 K 1/27

識別記号

5 0 1 A

庁内整理番号

7052-5H

⑬公開 平成3年(1991)9月20日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭発明の名称 超高速回転子

⑯特 願 平2-7650

⑰出 願 平2(1990)1月17日

⑱発 明 者 今 川 信 作 神奈川県藤沢市長後647-2

⑲出 願 人 株式会社いすゞセラミックス研究所 神奈川県藤沢市土棚8番地

⑳代 理 人 弁理士 辻 実

明 細 書

1・発明の名称

超高速回転子

2・特許請求の範囲

(1) 永久磁石の回転磁極を有する超高速回転子において、前記永久磁石をその各磁極部分に密着する強磁性材の部分と非磁極部分に密着する非磁性材の部分とを一体に構成したスリーブによって補強したことを特徴とする超高速回転子。

(2) 前記スリーブは、強磁性材の部分と非磁性材の部分の部分が同一密度の材料を治金的に合体して構成されていることを特徴とする請求項(1)記載の超高速回転子。

(3) 回転磁極をなす永久磁石の外表面に、磁気異方性軟磁性材料であって、その透磁率の大きい方向が前記永久磁石の磁極方向と一致しているスリーブによって補強したことを特徴とする超高速回転子。

3・発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、超高速回転するタービン軸などに直結される回転電機の超高速回転子に関する。

(従来の技術)

近年、内燃機関の排気ガスをタービンに導いて高速回転させ、該タービン軸に取付けたコンプレッサを駆動し、内燃機関に過給気を圧送するターボチャージャが広く使用されている。

そして、この種のターボチャージャのタービン軸に電動-発電機となる回転電機を取付け、排気エネルギーを電力として回生したり、またはバッテリーなどからの電源を回転電機に供給して電動駆動し、その過給作動を助勢することが行われている。

このようなタービン軸に配置した回転電機の回転子は超高速回転に駆動される場合が多く、永久磁石を超高速で回転させると遠心力により高い応力が発生して永久磁石が破壊するため、永久磁石を回転子としたターボチャージャ用発電機では、その補強として外周面にスリーブを嵌合させることによって、回転子の永久磁石に圧縮応力を与え

るようにしていた（特願平1-217110号等）。

（発明が解決しようとする課題）

しかしながら、補強用のスリーブに強磁性材を用いると、永久磁石の磁路が短絡してしまい、回転子としての磁気的な性能が著しく低下する。そこで、従来では一般に非磁性材のスリーブが使用されていた。ところが、スリーブを非磁性にすると、磁路の短絡はなくなる反面、スリーブの厚さ分だけ磁気抵抗が増えて、表面磁束密度が小さくなる。したがって、いずれにしても回転子としての磁気的な性能が低下するという問題が解決されなかった。

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、その目的はスリーブ部分の磁気抵抗を著しく低減させ、かつ回転子の磁気的な性能を向上させるようにした超高速回転子を提供することにある。

（課題を解決するための手段）

本発明の第1の態様によれば、永久磁石の回転

同図において、1は回転磁極となる永久磁石である。この永久磁石1は、例えばターボチャージャのタービンとコンプレッサとの回転軸に設けられ、その回転磁極となるものである。2は永久磁石1の外周に嵌め込まれたスリーブである。このスリーブ2には強靱な金属が用いられ、磁石1の外周壁から中心に向かって強力な圧縮応力を与えるため、この外表面に焼ばめによって嵌合させてある。そして、このスリーブ2は、非磁性部分2aと強磁性部分2bの溶接物として構成され、永久磁石1とスリーブ2a、2bにより回転子を構成しており、さらにこの回転子の周りには、鉄芯3とコイル4から構成される固定子が置かれる。

いま磁路の長さを l 、断面積を S 、透磁率を μ とすると、磁気抵抗 R_m は

$$R_m = l / S \mu$$

で表わせる。

一般に強磁性材の透磁率 μ は、真空や非磁性材に対して $10^3 \sim 10^6$ 倍もあるので、スリーブ2を強磁性材2aと非磁性材2bの溶接物とし、

磁極を有する超高速回転子において、前記永久磁石をその各磁極部分に密着する強磁性材の部分と非磁極部分に密着する非磁性材の部分とを一体に構成したスリーブによって補強したことを特徴とする超高速回転子が提供される。

また、本発明の第2の態様によれば、回転磁極をなす永久磁石の外表面に、磁気異方性軟磁性材料であって、その透磁率の大きい方向が前記永久磁石の磁極方向と一致しているスリーブによって補強したことを特徴とする超高速回転子が提供される。

（作用）

本発明の超高速回転子は、超高速で回転する永久磁石を補強して、かつその磁気的な特性を劣化させない。

（実施例）

以下、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

第1図は本発明の第1の実施例の構成を示す断面図である。

永久磁石1の磁極近傍に強磁性材2aを、その磁極間には非磁性材2bを配置することにより、従来の非磁性材スリーブと比較すると、スリーブ部分での磁気抵抗が $1/10^3 \sim 1/10^6$ になり、磁気的性能が大幅に改善される。

スリーブ2は永久磁石1を補強することが目的なので、フープ力に対抗するに足る強度が必要である。上記強磁性材2aと非磁性材2bの接合に電子ビーム溶接等の冶金的接合を用いれば、接合部の強度も、母材すなわち磁石1と同様程度の強度にできるので、接合強度の問題は解決される。また、スリーブ2自体も永久磁石1と共に超高速回転するため、回転に対するアンバランス量を十分に小さくする必要がある。これはスリーブ2の外表面の一部を削ることによって、スリーブのバランス修正が可能である。

また強磁性材2aと非磁性材2bに例えば、マルテンサイト系ステンレス鋼と、オーステナイト系ステンレス鋼のように、互いに比重が同一の材料を選べば、単に、回転対称に加工するだけで、

アンバランス量を十分に小さくすることができる。

第2図は、上述のスリーブ2を形成する一例を示すもので、非磁性体の2枚の板21、22によって磁性体の板23を挟んだクラフト材20を用意し、その磁性体の板23の一部には、上記磁石1として断面円筒形の棒状の磁石を挿入するための孔24があげられている。そして、その外周は、図の破線によって示すように、円筒状に加工され回転磁極となる。

つぎに本発明の第2の実施例について説明する。

第3図は、本発明の別の実施例を示す断面図である。ここでは、回転子の周りの鉄芯3、コイル4から構成される固定子は省略されている。そしてスリーブ12として、磁気異方性軟磁性材料が使用されている。スリーブ12の透磁率の大きい方向(図の上下方向)を永久磁石11の磁極方向に一致させることによって、スリーブ12は磁気抵抗が小さく、かつ磁路の短絡も少ない回転子を

構成できる。さらに、スリーブ12が単一材料なので、先の実施例と異なり、その形状を回転対称に加工するだけで、アンバランス量を小さくでき、容易に安定した回転が得られる。

以上、本発明を上述の実施例によって説明したが、本発明の主旨の範囲内で種々の変形が可能であり、これらの変形を本発明の範囲から排除するものではない。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明の超高速回転子は、スリーブを強磁性材と非磁性材の溶接物から加工して製作することにより、磁極近傍に強磁性材を磁極間に非磁性材を配置でき、これによって磁気抵抗を小さくして、回転子の表面磁束密度を大きくする効果がある。

また、その場合に強磁性材と非磁性材に密度が同じ材料を選べば、その形状を従来と同様に回転対称に加工するだけで、回転に対するアンバランス量を十分に小さくできる。

更に、本発明の超高速回転子は、スリーブに磁

気異方性軟磁性材料を用いて、透磁率が大きい方向を永久磁石の磁極方向に一致させることによって、同様の効果を一層容易に実現できる。

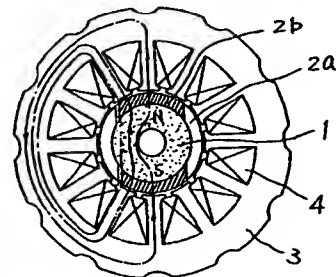
4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施例の構成を示す断面図、第2図は、同実施例の製造方法の一例を示す説明図、第3図は、第2の実施例の構成を示す断面図である。

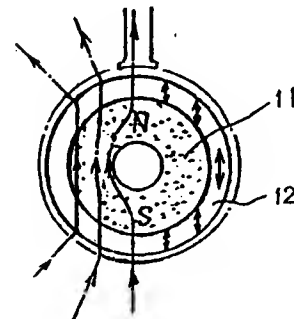
1…永久磁石、2…スリーブ。

特許出願人 株式会社いすゞセラミックス研究所
代理人 弁理士 辻 寛

第 1 図



第 3 図



第 2 図

